

Anforderungskatalog
für die Bereitstellung von Diensten für die MDI-DE
zum Thema MSRL (Deskriptor Schadstoffe)

Version: 1.0.1



- Kirsten Binder (Hrsg.) -

24. Januar 2014

Dieser Anforderungskatalog wurde im Rahmen des Projekts MDI-DE von Kirsten Binder, Peter Korduan, Tillmann Lübker, Matthias Pramme, Stefanie Prange, Michael Räder und Alexander Schröder erstellt.

Inhalt

Abkürzungen	6
Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
1 Einleitung.....	9
2 Zweck des Dokuments	10
3 Datenhaltende Behörden	11
4 Allgemeine Anforderungen für die Dienste	11
4.1 Metadaten.....	11
4.2 Keywords	11
5 WMS zu Schadstoffen.....	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Unterschiede zu den Diensten zu Eutrophierungsdaten	12
5.3 Bezeichnung des WMS	13
5.4 ID der Werte	13
5.5 Bildung von Mittelwerten.....	13
5.6 Angaben zu Koordinaten	14
5.7 Attributtabelle.....	14
5.8 Layer	15
5.9 Schwermetalle im Wasser	15
5.10 Schwermetalle im Sediment	17
6 Klassengrenzen und Signaturen	18
6.1 Klassengrenzen.....	18
6.2 Grenzwerte für Schwermetalle im Wasser	19
6.3 Grenzwerte für Schwermetalle im Sediment	20
6.4 Signaturen	21
6.5 Festlegung der Grundfarben für Schwermetalle	22
6.6 Legendenbeschriftung	23
7 WFS zu Schadstoffen.....	24
7.1 Allgemeines	24
7.2 Unterschiede zu den Diensten zu Eutrophierungsdaten	25
7.3 Bezeichnung des WFS für MSRL-Daten.....	25
7.4 Zeitlicher Rahmen.....	25
7.5 Angaben zu Koordinaten	25
7.6 UML-Modellierung des WFS	26
7.7 ER-Modellierung des WFS	28
7.8 Feature-Typen der Infrastrukturknoten.....	30
7.8.1 MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility (msrl.emf)	31

7.8.2	MDI-DE_Observation (msrl.mdi_obsv)	32
7.8.3	MDI-DE_MarineFeatureOfInterest (msrl.mdi_mfoi)	34
7.9	Code-Listen und Daten-Typen von MDI-DE	34
7.9.1	MDI-DE_ParameterNames (msrl.mdi_pn)	34
7.9.2	MDI-DE_ParameterNameCode	35
7.9.3	MDI-DE_PhysicalTreatment	35
7.9.4	MSRL_ParameterGroupValue	35
7.9.5	MSRL_ParameterChemGroupValue	36
7.9.6	WRRL_ParameterGroupValue	36
7.9.7	MDI-DE_Unit (msrl.mdi_unit)	36
7.9.8	MSFD_MSCommonRegion (ms_common_region)	37
7.9.9	RegionClassificationSchemaValue (regionclassscheme)	37
7.9.10	RegionalClassificationLevelValue (regionclasslevel)	37
7.9.11	Media Value (msrl.mediavalue)	37
7.9.12	MeasurementRegimeValue (msrl.measurementrv)	38
7.9.13	ResultAcquisitionSourceValue (msrl.resultasv)	38
7.9.14	ORIGIN	39
7.9.15	MDI-DE_ResponsiblePartyCode	39
8	Literatur	40
9	Anhang	43
9.1	Bestimmungsgrenzen der beteiligten Behörden (Tabelle 1)	43
9.2	Übersicht der geforderten Attribute (Tabelle 2)	44
9.2.1	Durch die einzelnen ISK bereitzustellen	44
9.2.2	Durch das MDI-DE Portal bereitgestellt	45
9.3	Attributdefinitionen und -anforderungen aus den Spezifikationen (Tabelle 3)	47
9.3.1	Durch die einzelnen ISK bereitzustellen	47
9.3.2	Durch das MDI-DE Portal bereitgestellt	49
9.4	Metadatenbeispiele	50
9.4.1	WMS GetCapabilities URL MSRL-D8-Schadstoffe	50
9.4.2	WFS GetCapabilities	50
9.4.3	Metadatenkatalog: GetRecordByld	50

Abkürzungen

BG	Bestimmungsgrenze
BMJ	Bundesministerium der Justiz
B/RC	Background/Reference Concentration
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
EAC	Environmental Assessment Criteria
EPSG	European Petroleum Survey Group Geodesy
EQR	Ecological Quality Ratio
ER	Entity-Relationship
ESRI	Environmental Systems Research Institute
EU	European Union
GDI-DE	Geodateninfrastruktur Deutschland
HELCOM	Kommission zum Schutz der Meeresumwelt im Ostseeraum
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ISK	Infrastrukturknoten
ISO	International Organization for Standardization
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
MUDAB	Meeresumweltdatenbank
NLPV	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Brake-Oldenburg
NOKIS	Nordsee Ostsee Küsteninformationssystem
OGC	Open Geospatial Consortium
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks
SLD	Styled Layer Descriptor

TMAP	Trilateral Monitoring and Assessment Program
UQN	Umweltqualitätsnorm
WFS	Web Feature Service
WGS 84	World Geodetic System 1984
WMS	Web Map Service
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Beispiel für die Signatur-Variante A für Schwermetalle im Wasser.....	22
Abb. 2: Beispiel für die Signatur-Variante B für Cadmium im Wasser.....	22
Abb. 3: Beispiel für eine Legendendarstellung auf dem MDI-DE-Portal.....	23
Abb. 4: Struktur des WFS für Schadstoffe.....	27
Abb. 5: SQL-Listing der View <i>msrl.d8</i>	29
Abb. 6: Datenbankmodell für den WFS für Schadstoffe unter Verwendung von Views.....	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für alle Layer einheitlicher Aufbau der Attributtabelle.....	15
Tabelle 2: MDI-DE-Spezifikationen für Darstellungsdienste für Schwermetalle im Wasser ...	16
Tabelle 3: MDI-DE-Spezifikationen für Darstellungsdienste für Schwermetalle im Sediment.....	18
Tabelle 4: Standard für die Bildung von Klassengrenzen für Schadstoffe.....	19
Tabelle 5: Grenzwerte für Schwermetalle im Wasser.....	19
Tabelle 6: Klassengrenzen für Kupfer im Wasser.....	20
Tabelle 7: Grenzwerte für Schwermetalle im Wasser.....	21
Tabelle 8: Festlegung der Farbwerte für Schwermetalle für die Signaturen der Variante A. .	22
Tabelle 9: Festlegung der Farbwerte für Schwermetalle für die Signaturen der Variante B. .	23

1 Einleitung

Ein Themenschwerpunkt beim Aufbau der MDI-DE ist die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der EU (MSRL, 2008/56/EG), da die überwiegende Zahl der Projekt- und Kooperationspartner in die Umsetzung dieser Richtlinie eingebunden ist. Aus diesem Grund wurden neben der Eutrophierung die Schadstoffe als ein sowohl für die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) als auch für die MSRL wichtiges Thema für den Prototypen des MDI-Portals gewählt.

Die MSRL beschreibt die vorrangigen Aufgaben im Meeresschutz in Form von 11 Deskriptoren (MSRL, Anhang I). Diese Deskriptoren werden im Beschluss der Kommission über Kriterien und methodische Standards zur Festlegung des guten Umweltzustands von Meeressgewässern (2010/477/EU) weiter in Kriterien und Indikatoren unterteilt (EU 2008, EU 2010).

Für den Deskriptor 8: „Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung“ werden folgende Kriterien und Indikatoren aufgeführt:

8.1. Schadstoffkonzentration

Messung der Konzentration der genannten Schadstoffe in der relevanten Matrix (Biota, Sediment, Wasser) auf eine Weise, die Vergleiche mit den Bewertungen im Rahmen der Richtlinie 2000/60/EG ermöglicht (8.1.1)

8.2. Schadstoffwirkung

Grad der Verschmutzungseffekte auf die betroffenen Ökosystemkomponenten unter Berücksichtigung ausgewählter biologischer Prozesse und taxonomischer Gruppen, für die eine Ursache-Wirkung-Beziehung bekannt ist und die zu überwachen sind (8.2.1)

Vorkommen, (wenn möglich) Ursache, Ausmaß erheblicher akuter Verschmutzungen (z.B. durch Öl oder Ölerzeugnisse) und ihre Folgen für die physisch betroffenen Biota (8.2.2)

Unter anderem werden die in der Umweltqualitätsnorm (BMJ 2011) geregelten prioritären Stoffe und die Wasserrahmenrichtlinie genannt, sowie Schadstoffe im Wasser, im Sediment und in Biota.

In der MSRL Anhang III, Tabelle 2 (EU 2008) wird die Kontamination durch gefährliche Stoffe ausdrücklich als Belastung genannt. Hier wird unterschieden zwischen dem

- Eintrag synthetischer Verbindungen,
- Eintrag nicht-synthetischer Stoffe und Verbindungen und dem
- Eintrag von Radionukliden.

Viele dieser Indikatoren und Belastungen werden schon seit Jahren z.B. im Rahmen der Monitoringprogramme für HELCOM, OSPAR, WRRL und TMAP gemessen.

Bei der Festlegung der Umweltziele von Nord- und Ostsee, die von Deutschland im Juli 2012 an die EU berichtet wurden, werden Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe als wichtiges Umweltziel genannt (BMU 2012a, 2012b). Dieser Anforderungskatalog dokumentiert prototypisch die Datenmodelle und Vereinbarungen für Darstellungs- und Download-Dienste für Schwermetalle im Wasser und Sediment. Zur Vervollständigung des Themas auf die komplette Liste der zu berücksichtigenden Schadstoffe werden Erweiterungen in den Code-Listen erforderlich sein. Für eine Erweiterung auf Schadstoffe in Biota werden darüber hinaus voraussichtlich auch Änderungen in den Datenmodellen in Hinsicht auf die Attributtabelle des WMS und auf die UML-Modellierung in Bezug auf INSPIRE nötig werden.

2 Zweck des Dokuments

Die für die MSRL relevanten Daten zu Schadstoffen sollen unabhängig von ihrer Herkunft gemeinsam und in harmonisierter Weise für den gesamten Meeres- und Küstenbereich Deutschlands auf dem MDI-DE-Portal dargestellt und verfügbar gemacht werden. Hierzu ist es notwendig, dass die datenhaltenden Behörden ihre Daten nach einem abgestimmten Schema als Dienste (Web Map Service: WMS 1.3.0, Web Feature Service: WFS 1.1.0) zur Verfügung stellen. Dieses Dokument dient dazu, diese Schemata zu spezifizieren.

Neben dem Aufbau einer einheitlichen Datenstruktur der Dienste ist es ebenso wichtig, dass die gleichen Maßeinheiten verwendet werden und sich die Daten auf dieselben Zeiträume beziehen, um so eine Vergleichbarkeit der Werte zu erreichen. Durch Festlegung von abgestimmten Klassengrenzen und Signaturen kann dann ein harmonisiertes Erscheinungsbild gewährleistet werden.

3 Datenhaltende Behörden

Die datenhaltenden Behörden und damit auch Adressaten dieses Dokumentes sind die jeweiligen Landes- und Bundesbehörden der Küsten- und Meeresregion, bei denen Daten zu Schadstoffen im Wasser und im Sediment vorliegen:

- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Brake-Oldenburg (NLWKN)
- Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLPV)
- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR)
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)

4 Allgemeine Anforderungen für die Dienste

4.1 Metadaten

Für die Dienste ist es erforderlich, Metadaten anzulegen, die grundsätzlich mit den Konventionen zu Metadaten der Geodateninfrastruktur Deutschland, GDI-DE (GDI-DE 2012) kompatibel sind. Für den WFS ist zudem die *Handlungsempfehlung für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten* (GDI-DE 2011) und der *Technical Guidance for the Implementation of INSPIRE Download Services* (INSPIRE 2013a) zu beachten.

Für die Metadaten wird auf die ausführlichen Erläuterungen in dem Anforderungskatalog zur Bereitstellung eines WFS zum Thema Eutrophierung (Binder et al. 2013) und auf den Metadaten-Leitfaden verwiesen (Wosniok & Räder 2013).

4.2 Keywords

Allgemeine Keywords:

Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, MSRL, EU-Richtlinie, Meer, Meere, Umweltschutz, Umwelt, Naturschutz, Schadstoffe, Metall, NonSynthetic

Parameterspezifische Keywords:

Cadmium, Blei, Quecksilber, Nickel, Arsen, Chrom, Kupfer, Zink, Sediment, Wasser

Ortsspezifische Keywords:

Nordsee, Ostsee

Vergabe spezieller Schlüsselwörter:

Folgende Schlüsselwörter sind für MSRL-relevante Daten Pflicht:

- msrlrelevant (für Metadaten, die für jeden Berichtszyklus relevant sind)
- msrlrelevant2012 (für Metadaten, die für den jetzigen Berichtszyklus relevant sind)
- msrlrelevant2018 (für Metadaten, die für den Berichtzyklus 2018 relevant sind)

Zu jedem Berichtszyklus wird ein neues Service-Metadatum erzeugt. Das aktuelle Schlüsselwort heißt „msrlrelevant2012“.

Die Schlüsselwörter müssen ebenfalls in den Metadaten der Datensätze, die dieser Dienst beinhaltet, gesetzt werden.

5 WMS zu Schadstoffen

5.1 Allgemeines

Bei der Bereitstellung eines WMS im Rahmen der MDI-DE sind nicht nur die obligatorischen WMS-Anfragen *GetCapabilities* und *GetMap* zu bedienen, sondern ebenfalls der optionale *GetFeatureInfo*-Request. In den Styled Layer Descriptors (SLDs) werden die gemeinsamen Signaturen festgeschrieben. Sie werden auf dem MDI-DE-Portal zentral vorgehalten und sind frei zugänglich (<http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Publikationen/SLDs/>).

5.2 Unterschiede zu den Diensten zu Eutrophierungsdaten

Das Datenmodell für den WMS Schadstoffe ist dem des WMS Eutrophierung (Binder et al. 2012) sehr ähnlich. Die Liste der Attribute ist allerdings anders. Einige Attribute fehlen, andere sind zusätzlich gefordert. Auch die Reihenfolge der Attributspalten ist unterschiedlich, damit diejenigen Attribute, die von allgemeinem Interesse sind, als erstes bei der *GetFeatureInfo* zu sehen sind.

Im Vergleich zum Datenmodell Eutrophierung wurde auf das Attribut SUB_REG verzichtet, da in den Code-Tabellen des elektronischen Reportings für die MSRL die Unterscheidung zwischen Meeresregionen und Unterregionen, die in der Richtlinie gemacht wird, wegfällt und beide Kategorien gleichwertig aufgelistet werden. Ebenfalls entfällt die Spalte SIGN, da im WMS aggregierte Werte (z.B. Mittelwert über mehrere Jahre) dargestellt werden.

Zur Attributtabelle der Schadstoffe hinzugekommen sind spezifische Zuordnungen zu zwei Schadstoffgruppierungen nach MSRL (Parametergruppe PG_MSRL und chemische Einteilung PG_CHEM) und einer Parametergruppierung nach WRRL: PG_WRRL. Da Schadstoffe nicht nur im Wasser, sondern auch im Sediment, in Biota und im Schwebstoffanteil im Wasser gemessen werden, gibt es das Attribut MEDIUM, in dem eine

Zuordnung nach Code-Liste geschieht. Aufgrund unterschiedlicher Messmethoden eines Schadstoffes in einem Medium, gibt es ein weiteres Attribut Physikalische Behandlung (PH_TREAT), um die Werte voneinander unterscheidbar zu machen.

5.3 Bezeichnung des WMS

Der Name des WMS besteht aus der Bezeichnung des Deskriptors.

Bsp. WMS-Name: MSRL-D8-Schadstoffe

Der WMS-Titel erscheint beim Abrufen des Dienstes als Überschrift der Legende. Er setzt sich zusammen aus dem WMS-Namen „MSRL-D8-Schadstoffe“, einem Leerzeichen, gefolgt von (in Klammern) dem Kürzel des Bundeslandes bzw. dem Kürzel für Deutschland, einem Bindestrich und dem Kürzel der datenhaltenden Behörde (entspricht der Code-Liste für das Feld [ORIGIN]). Darauf folgen Komma, Leerzeichen und „Mittelwert 2005-2010“

Bsp. WMS-Titel: MSRL D8 Schadstoffe (sh-Ilur), Mittelwert 2005-2010

5.4 ID der Werte

Die Definition der IDs für Schadstoffe ist im Rahmen von INSPIRE noch nicht abgeschlossen. Für die MDI-DE definieren wir die ID deshalb wie folgt: Damit die ID bei einer Zusammenfassung der einzelnen Layer zu einem Layer oder einem WMS (z.B. portalseitig) eindeutig ist, soll sie aus dem ORIGIN-Kürzel, Unterstrich, und der ursprünglichen ID zusammengesetzt werden (Beispiel: mv-lung_10025485).

5.5 Bildung von Mittelwerten

Für die gemeinsame Darstellung mittels WMS hat sich die AG „Arbeiten für MSRL“ nach Absprache mit den Fachleuten für die Aggregation Mittelwert 2005-2010 entschieden. Für die Mittelwertbildung über mehrere Jahre oder über ein Jahr werden alle gemessenen Werte des Zeitraums gemittelt. Bei Werten, die die Nachweisgrenze unterschreiten, gilt die Regel den Wert zu halbieren um ihn in die Berechnung einfließen zu lassen. Beispiel: <0,2 µg/l geht als 0,1 µg/l in die Mittelwertberechnung ein. Der Zeitraum wurde entsprechend des WMS Eutrophierung gewählt.

5.6 Angaben zu Koordinaten

Die von den Partnern zur Verfügung gestellten WMS müssen in World Geodetic System 1984 (WGS 84, EPSG-Code: 4326) vorliegen. Bei Punktdaten sollen alle Koordinaten ebenfalls in WGS 84 als Länge und Breite in Dezimalgrad mit 4 Nachkommastellen angegeben werden.

5.7 Attributtabelle

Die zu liefernden WMS umfassen meist mehrere Layer mit Attributtabelle. Der Aufbau dieser Attributtabelle muss für jeden Layer bzw. jeden Dienst festgelegt werden. Um den Aufbau der verschiedenen Dienst-Attributtabelle zu vereinheitlichen, wurde sich auf nachfolgende Basis-Tabelle geeinigt, die für alle Themen gültig ist.

Code	Beschreibung/ Name lang	Datentyp	Wertebereich/ Format	obligatorisch?
M05_10	Mittelwert 2005-2010	double	2 Dezimalstellen	Pflicht
UNIT	Einheit des Wertes	text (10)	<i>Eintrag aus der Code-Liste MDI-DE_Unit (7.9.7)</i>	Pflicht, wenn nicht einheitslos
MEDIUM	Bezeichnung des Mediums, in dem der Schadstoff gemessen wurde	text (10)	<i>Eintrag aus Code-Liste MediaValue (7.9.11)</i>	Pflicht
PH_TREAT	Bezeichnung der physikalischen Behandlung der Probe	text (100)	<i>Eintrag aus der Code-Liste MDI-DE_PhysicalTreatment (7.9.3)</i>	Pflicht
MON_NAME	Name der Monitoring-Messstelle der Institution	text (100)		optional
PG_MSRL	Bezeichnung der Parametergruppe nach MSRL	text (50)	<i>Eintrag aus der Code-Liste MSRL_ParameterGroupValue (7.9.4)</i>	Pflicht
PG_CHEM	Bezeichnung der chemischen Einteilung des Parameters nach MSRL	text (50)	<i>Eintrag aus der Code-Liste MSRL_ParameterChemiGroupValue (7.9.5)</i>	Pflicht
PG_WRRRL	Bezeichnung der Parametergruppe nach WRRRL	text (50)	<i>Eintrag aus der Code-Liste WRRRL_ParameterGroupValue (7.9.6)</i>	Pflicht
LAT	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Pflicht für geo_type=point, sonst nicht angeben
LON	geografische Länge (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Pflicht für geo_type=point, sonst nicht angeben
GEO_TYPE	Typ der vorliegenden Geometrie	text (10)	{POINT; LINESTRING; POLYGON}	Pflicht
MON_NR	Nummer der Monitoring-Messstelle der Institution	text (20)		optional
PARAM	Name des Parameters	text (10)	<i>Eintrag aus der Code-Liste MSRL_ParameterNameCode (7.9.1)</i>	Pflicht
REG	Meeresregion, in der die Monitoring-Messstelle liegt	text (3)	<i>Eintrag aus der Code-Liste MSCCommonRegion</i>	Pflicht

Code	Beschreibung/ Name lang	Datentyp	Wertebereich/ Format	obligatorisch?
ID	eindeutige ID des Eintrags	text (30)	[ORIGIN]_{ID}	Pflicht
ORIGIN	Herkunft der Daten	text (10)	<i>Eintrag aus der Code-Liste ORIGIN (1.1.1)</i>	Pflicht
M05	Mittelwert 2005	double	2 Dezimalstellen	optional
M06	Mittelwert 2006	double	2 Dezimalstellen	optional
M07	Mittelwert 2007	double	2 Dezimalstellen	optional
M08	Mittelwert 2008	double	2 Dezimalstellen	optional
M09	Mittelwert 2009	double	2 Dezimalstellen	optional
M10	Mittelwert 2010	double	2 Dezimalstellen	optional
M11	Mittelwert 2011	double	2 Dezimalstellen	optional
M12	Mittelwert 2012	double	2 Dezimalstellen	optional

Tabelle 1: Für alle Layer einheitlicher Aufbau der Attributtabelle.

Abhängig von der Art des Wertes sind die Bezeichnung, der Datentyp und der Wertebereich/Format verschieden. Auch können zusätzliche, parameterspezifische Attribute gefordert sein. Die genauen Spezifikationen der WMS-Layer sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 zu finden.

5.8 Layer

Für alle Schadstoffparameter wird der mehrjährige Mittelwert der Jahre 2005-2010 angegeben. Dieser wird als WMS im Portal dargestellt. Die Spaltenbezeichnung der Wertespalte ist in jedem Fall M05_10. Diese Bezeichnung wird von der gemeinsamen SLD angesteuert. Als zusätzliche Attribute können freiwillig die Mittelwerte der einzelnen Jahre angegeben werden. Die jeweiligen Bezeichnungen sind M für Mittelwert und die letzten zwei Stellen des entsprechenden Jahres, Beispiel: M06.

5.9 Schwermetalle im Wasser

Schwermetalle im Wasser werden im Labor entweder in der gefilterten Probe oder der Gesamtgehalt in der Wasserphase (unfiltriert) gemessen. Um sie im Portal mit unterschiedlichen Signaturen zu versehen, sind sie im Layer-Namen mit den Kürzeln DS für „dissolved“ und TT für „total“ gekennzeichnet.

Alle Metalle im Wasser werden mit den Attributen

PG_MSRL, Eintrag „NonSynthetic“

PG_CHEM, Eintrag „Metallic“

MEDIUM, Eintrag „water“

versehen. Die Gruppierung nach WRRL (PG_WRRL) ist entweder als prioritärer oder nicht prioritärer Stoff. Die Einträge sind aus den Codelisten, die auch für den WFS gelten, entnommen (siehe Kapitel 7.9).

Die Einheiten entsprechen dem Abgabeformat über die Meeresumweltdatenbank (MUDAB) zum International Council for the Exploration of the Sea (ICES). Eventuell sind hier Umrechnungen bei den Datenbankabfragen an den Infrastrukturknoten erforderlich, z.B. von µg/l in ng/l.

Layer <title>	Layer <name>	Einheit [UNIT]	Parameter [PARAM]	Darstellungsattribut Layer	Gruppierung WRRL [PG_WRRL]	Datentyp	GEO_TYPE
Cadmium, gelöst im Wasser	CD_DS05-10	ng/l	CD	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Cadmium, gesamt im Wasser	CD_TT05-10	ng/l	CD	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Blei, gelöst im Wasser	PB_DS05-10	ng/l	PB	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Blei, gesamt im Wasser	PB_TT05-10	ng/l	PB	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Quecksilber, gelöst im Wasser	HG_DS05-10	ng/l	HG	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Quecksilber, gesamt im Wasser	HG_TT05-10	ng/l	HG	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Nickel, gelöst im Wasser	NI_DS05-10	µg/l	NI	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Nickel, gesamt im Wasser	NI_TT05-10	µg/l	NI	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Arsen, gelöst im Wasser	AS_DS05-10	ng/l	AS	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Arsen, gesamt im Wasser	AS_TT05-10	ng/l	AS	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Chrom, gelöst im Wasser	CR_DS05-10	ng/l	CR	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Chrom, gesamt im Wasser	CR_TT05-10	ng/l	CR	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Kupfer, gelöst im Wasser	CU_DS05-10	µg/l	CU	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Kupfer, gesamt im Wasser	CU_TT05-10	µg/l	CU	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Zink, gelöst im Wasser	ZN_DS05-10	µg/l	ZN	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Zink, gesamt im Wasser	ZN_TT05-10	µg/l	ZN	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT

Tabelle 2: MDI-DE-Spezifikationen für Darstellungsdienste für **Schwermetalle im Wasser**

5.10 Schwermetalle im Sediment

Schwermetalle im Sediment werden in unterschiedlichen Korngrößenfraktionen gemessen. Um sie im WMS unterscheiden zu können, wird dem Layernamen eine „20_“ (für die Konzentration in der Korngrößenfraktion < 20 µm) bzw. „2000_“ (für die Konzentration in der Korngrößenfraktion < 2000 µm) hinzugefügt.

Alle Metalle im Wasser werden mit den Attributen

PG_MSRL Eintrag „NonSynthetic“

PG_CHEM, Eintrag „Metallic“

MEDIUM, Eintrag „sediment“

versehen. Ansonsten gelten die gleichen Festlegungen wie für Schwermetalle im Wasser.

Layer <title>	Layer <name>	Einheit [UNIT]	Para- meter [PARAM]	Darstellungs- attribut Layer	Gruppie- rung WRRL [PG_WRRL]	Daten- typ	GEO_ TYPE
Cadmium im Sediment, <20µm	CD_20_05-10	mg/kg	CD	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Cadmium im Sediment, <2000µm	CD_2000_05-10	mg/kg	CD	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Blei im Sediment, <20µm	PB_20_05-10	mg/kg	PB	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Blei im Sediment, <2000µm	PB_2000_05-10	mg/kg	PB	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Quecksilber im Sediment, <20µm	HG_20_05-10	mg/kg	HG	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Quecksilber im Sediment, <2000µm	HG_2000_05-10	mg/kg	HG	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Nickel im Sediment, <20µm	NI_20_05-10	mg/kg	NI	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Nickel im Sediment, <2000µm	NI_2000_05-10	mg/kg	NI	M05_10	Priority	double (2 dec.)	POINT
Arsen im Sediment, <20µm	AS_20_05-10	mg/kg	AS	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Arsen im Sediment, <2000µm	AS_2000_05-10	mg/kg	AS	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Chrom im Sediment, <20µm	CR_20_05-10	mg/kg	CR	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Chrom im Sediment, <2000µm	CR_2000_05-10	mg/kg	CR	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Kupfer im Sediment, <20µm	CU_20_05-10	mg/kg	CU	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Kupfer im Sediment, <2000µm	CU_2000_05-10	mg/kg	CU	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT

Layer <title>	Layer <name>	Einheit [UNIT]	Para- meter [PARAM]	Darstellungs- attribut Layer	Gruppie- rung WRRL [PG_WRRL]	Daten- typ	GEO_ TYPE
Zink im Sediment, <20µm	ZN_20_05-10	mg/kg	ZN	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT
Zink im Sediment, <2000µm	ZN_2000_05- 10	mg/kg	ZN	M05_10	Non-priority	double (2 dec.)	POINT

Tabelle 3: MDI-DE-Spezifikationen für Darstellungsdienste für Schwermetalle im Sediment

6 Klassengrenzen und Signaturen

Für einen Großteil der Schadstoffe liefert die Umweltqualitätsnorm (UQN) den Wert bei dessen Überschreitung ein Gewässer als belastet gilt. Die UQN ist in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) festgelegt (BMJ 2011).

Für OSPAR (Oslo-Paris Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic) und ICES gelten „Background Reference Concentrations“ (B/RC) und „Environmental Assessment Criteria“ (EAC) für Schadstoffe in Wasser, Sediment und Biota, die 2004 auf einem OSPAR-Workshop überarbeitet wurden. Allerdings wird für die EACs kein einzelner Wert festgelegt, sondern ein Bereich, der zur Identifizierung möglicher Problemgebiete genutzt werden soll und keine rechtliche Relevanz besitzt. Der untere EAC-Wert ist die Schadstoffkonzentration, die sich aus dem Schutz mariner Lebewesen, einschließlich der empfindlichsten Arten, vor chronischen Auswirkungen ableitet. Der obere EAC-Wert ist als die Schadstoffkonzentration definiert, die voraussichtlich keine akute toxische Wirkung hat. Bei Nutzung des EACs soll angegeben werden, ob die Grenzwerte gesichert („firm“) oder vorläufig („provisional“) sind (OSPAR 2004).

6.1 Klassengrenzen

Die untere Grenze der Messwerte wird durch die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze (BG) bestimmt. Darunter liegende Werte können durch Laboranalytik nicht mehr detektiert werden. Diese sind abhängig von der Messmethodik und der Laboranalytik und können sich somit von Behörde zu Behörde unterscheiden und mit der Zeit ändern. Für eine harmonisierte Darstellung ist eine Einigung auf gleiche Klassengrenzen notwendig. Die hier verwendeten Bestimmungsgrenzen sind die des LLUR. Sie sind Grundlage für die gemeinsam genutzten SLDs. Eine Tabelle mit den verschiedenen Bestimmungsgrenzen der Behörden ist im Anhang 9.1 zu finden.

Für die Einteilung in Klassen wird entsprechend folgender Mustertabelle vorgegangen:

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
<BG	BG bis < 50% UQN	50% UQN bis < UQN	UQN bis < 200% UQN	≥ 200% UQN
<BG	BG bis < lower EAC	lower EAC bis < upper EAC	upper EAC bis < 200% upper EAC	≥ 200% upper EAC

Tabelle 4: Standard für die Bildung von Klassengrenzen für Schadstoffe. BG: Bestimmungsgrenze. UQN: Umweltqualitätsnorm. Lower EAC und upper EAC: untere und obere Grenze des Bereichs der Environmental Assessment Criteria.

6.2 Grenzwerte für Schwermetalle im Wasser

Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei den genannten Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm hingegen auf die gelöste Konzentration, d.h. die Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch einen 0,45-µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

Für diejenigen Schadstoffe, für die keine UQN festgelegt ist, wird der EAC (gesichert) verwendet. Es handelt sich um Arsen, Chrom, Kupfer und Zink im Wasser.

Stoff	BG	½ UQN	UQN	2 UQN
Cadmium	20 ng/l	100 ng/l	200 ng/l	400 ng/l
Blei	200 ng/l	3 600 ng/l	7 200 ng/l	14 400 ng/l
Quecksilber	1 ng/l	25 ng/l	50 ng/l	100 ng/l
Nickel	0,5 µg/l	10 µg/l	20 µg/l	40 µg/l
Stoff	BG	lower EAC	upper EAC	2 upper EAC
Arsen	200 ng/l	1 000 ng/l	10 000 ng/l	20 000 ng/l
Chrom	200 ng/l	1 000 ng/l	10 000 ng/l	20 000 ng/l
Kupfer	0,5 µg/l	0,005 µg/l	0,05 µg/l	0,1 µg/l
Zink	0,5 µg/l	0,5 µg/l	5 µg/l	10 µg/l

Tabelle 5: Grenzwerte für Schwermetalle im Wasser. Für Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel gilt die UQN: Umweltqualitätsnorm, für die anderen Schwermetalle der lower EAC und upper EAC: untere und obere Grenze des Bereichs des Environmental Assessment Criteria (BMJ 2011, OSPAR 2004). BG: Bestimmungsgrenze. Für die grau gekennzeichneten Werte gelten die unten genannten Besonderheiten.

Besonderheiten:

Eine Ausnahme bildet die Klasseneinteilung von Kupfer: Die Bestimmungsgrenze liegt beispielsweise in Schleswig-Holstein 10-fach höher als der obere EAC, d.h. alle Werte würden in eine Klasse fallen. Die Mittelwerte über den Zeitraum 2005 bis 2010 schwanken zwischen 0,26 µg/l in Mecklenburg-Vorpommern und 5 µg/l in Niedersachsen. Alle Werte müssen in diesem Fall in Signatur-Variante A rot dargestellt werden (siehe Kapitel 6.4). Für Kupfer im Wasser werden folglich vom Muster abweichende Klassengrenzen verwendet um eine differenziertere Darstellung zu erlauben.

Stoff				
Kupfer	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l	3 µg/l

Tabelle 6: Klassengrenzen für Kupfer im Wasser, abweichend von dem in Tabelle 4 vorgestellten Prinzip.

Bei Zink fällt die unterste Klasse weg, da Bestimmungsgrenze und untere EAC auf einen Wert fallen. Es gibt also nur 4 Klassen.

6.3 Grenzwerte für Schwermetalle im Sediment

Schadstoffe im Sediment werden in zwei verschiedenen Korngrößenfraktionen gemessen: <2000 µm und <20 µm, bezogen auf die Trockenmasse. Beide Werte werden an die MUDAB berichtet. Die UQN für Sedimente bezieht sich auf eine Fraktion < 63 µm und der EAC ist nicht für unterschiedliche Fraktionen definiert. Die EAC für Schwermetalle im Sediment ist im Gegensatz zu denen im Wasser als vorläufig gekennzeichnet (BMJ 2011, OSPAR 2004).

Für die Metalle Arsen, Chrom, Kupfer und Zink im Sediment gibt es eine UQN aus der OgewV und deutlich niedrigere EAC, während für die anderen Metalle nur die EAC für die Klassengrenzenbildung zur Verfügung stehen. Da sich die Grenzwerte UQN und EAC sehr deutlich voneinander unterscheiden, sollte es zwei Varianten von Signaturen geben. Die zur Verfügung stehende SLD-Variante A berücksichtigt die niedrigeren Grenzwerte der EAC.

Stoff	BG	lower EAC	upper EAC	2 upper EAC
Arsen	1 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg	20 mg/kg
Chrom	0,1 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	200 mg/kg
Kupfer	1 mg/kg	25 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg
Zink	2 mg/kg	250 mg/kg	500 mg/kg	1000 mg/kg
Cadmium	0,01 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg	2 mg/kg
Blei	0,2 mg/kg	25 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg
Quecksilber	0,001 mg/kg	0,25 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
Nickel	0,5 mg/kg	25 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg
Stoff	BG	½ UQN	UQN	2 UQN
Arsen	1 mg/kg	20 mg/kg	40 mg/kg	80 mg/kg
Chrom	0,1 mg/kg	320 mg/kg	640 mg/kg	1280 mg/kg
Kupfer	1 mg/kg	80 mg/kg	160 mg/kg	320 mg/kg
Zink	2 mg/kg	400 mg/kg	800 mg/kg	1600 mg/kg

Tabelle 7: Grenzwerte für Schwermetalle im Wasser. Für alle Schwermetalle wurden die lower EAC und upper EAC zur Klassenbildung herangezogen: untere und obere Grenze des Bereichs des Environmental Assessment Criteria (BMJ 2011, OSPAR 2004). Für Arsen, Chrom, Kupfer und Zink ist zusätzlich die UQN: Umweltqualitätsnorm angegeben. BG: Bestimmungsgrenze.

6.4 Signaturen

Als Standardsymbol für Schadstoffe im Wasser definieren wir die Raute. Für die im Wasser gelösten Schwermetalle ist ein dünner Rand (1 Pixel) vorgesehen, für die in der gesamten Wasserphase enthaltenen Schwermetalle ein dicker Rand (2 Pixel). Für die Rauten werden folgende Größen festgelegt: 5, 7, 9, 11 und 13 Pixel.

Schadstoffe im Sediment werden durch ein nach oben zeigendes Dreieck symbolisiert. Da die Schwermetalle in der feineren Korngrößenfraktion in höheren Konzentrationen vorliegen, werden die Werte der Fraktion < 20 µm mit einem dicken Rand und die Fraktionen < 2000 µm mit einem dünnen Rand gekennzeichnet. Folgende Größen werden für die Dreiecke festgelegt: 6, 9, 12, 15 und 18 Pixel.

Es werden zwei Varianten der Signaturen angeboten. Die Größe der Raute soll in beiden Varianten mit steigender Klasse zunehmen.

Variante A:

Bei den Klassen 1 bis 3 wird die Umweltqualitätsnorm bzw. der obere EAC-Wert nicht überschritten. Ihnen wird eine grüne Farbgebung zugeordnet. Klassen 4 und 5 bedeuten eine Überschreitung des kritischen Wertes und sind mit roter Farbgebung gekennzeichnet.

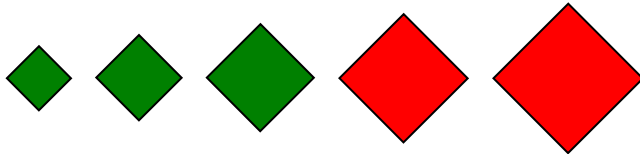


Abb. 1: Beispiel für die Signatur-Variante A für Schwermetalle im Wasser.

Schwermetalle	Grundfarbe			
	R	G	B	HEX
< UQN / < upper EAC	26	150	67	#1A9643
≥ UQN / ≥ upper EAC	255	0	0	#FF0000

Tabelle 8: Festlegung der Farbwerte für Schwermetalle für die Signaturen der Variante A.

Variante B:

Alle Klassen bekommen die dem Schwermetall zugeordnete Grundfarbe.

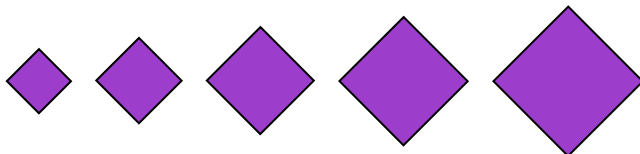


Abb. 2: Beispiel für die Signatur-Variante B für Cadmium im Wasser.

6.5 Festlegung der Grundfarben für Schwermetalle

Für die Auswahl der Farben wurde der HSI-Farbraum verwendet, da hier die Farbe in die Bestandteile Farbton (hue), Sättigung (saturation) und Intensität (intensity) zerlegt werden. So können durch die Änderung nur des Parameters Farbton gleichabständige Farben ausgewählt werden, die von ihrer Sättigung und Intensität her identisch sind. Mittels eines Farbkeils (Sättigung: 70%, Intensität: 80%) wurden in Abständen von 20° insgesamt 8 Farben unterschieden.

Schwermetalle	Grundfarbe						
	H	S	I	R	G	B	HEX
Cadmium	280	70	80	156	61	204	#9C3DCC
Blei	300	70	80	204	61	204	#CC3DCC
Quecksilber	320	70	80	204	61	156	#CC3D9C
Nickel	340	70	80	204	61	109	#CC3D6D
Arsen	0	70	80	204	61	61	#CC3D3D
Chrom	20	70	80	204	109	61	#CC6D3D
Kupfer	40	70	80	204	156	61	#CC9C3D
Zink	80	70	80	156	204	61	#9CCC3D

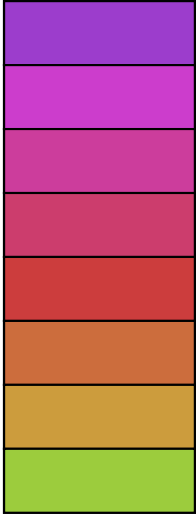


Tabelle 9: Festlegung der Farbwerte für Schwermetalle für die Signaturen der Variante B.

6.6 Legendenbeschriftung

Die Layer sollten wie hier am Beispiel für Cadmium im Wasser (Abb.3) beschriftet sein:






Cadmium, gesamt im Wasser	
	< 20 ng/l
	20 bis < 100 ng/l
	100 bis < 200 ng/l
	200 bis < 400 ng/l
	≥ 400 ng/l

Abb. 3: Beispiel für eine Legendarstellung auf dem MDI-DE-Portal.

Als Titel der Legende wird der Parametername, das Medium und die physikalische Behandlung angegeben, in diesem Beispiel: Cadmium, gesamt im Wasser. Er erscheint über oder neben der Legendenbeschriftung und wird in der SLD festgelegt.

7 WFS zu Schadstoffen

7.1 Allgemeines

Ein WFS soll die geprüften Rohdaten bereitstellen, die zum Download standardmäßig im gml-Format über das Internet zur Verfügung stehen. Abhängig von der Implementierung können auch andere Formate wie Shape, Excel oder csv ausgegeben werden. Langfristig verringert die Bereitstellung von Daten und Informationen durch Webdienste den Arbeitsaufwand für die vielfältigen Verpflichtungen zu Datenlieferungen der Behörden.

Der OGC Web Feature Service (WFS) ist ein standardisierter Webdienst, der den Datenzugriff und Operationen zur Manipulation von Vektordaten ermöglicht. Er wird in die Gruppen Basic WFS, Transaction WFS und XLink unterteilt.

Basic WFS:

- GetCapabilities: Informationen zum Dienst
- DescribeFeatureType: Informationen zu den abzufragenden Feature-Typen
- GetFeature: Abfrage von Feature-Typen

Transaction WFS:

- Basic WFS-Operationen
- Transaktionen (INSERT, UPDATE, DELETE): Manipulation der Daten (Feature-Typen)
- Sperren von Features (lockFeature) um Benutzerkonflikte zu vermeiden

XLink WFS:

- Basic WFS-Operationen
- GetGmlObject: Ausgelagerte GML-Objekte per XLink abfragen

Für die Bereitstellung eines Download-Dienstes ist der Basic WFS ausreichend.

Bis auf die im nächsten Kapitel genannten Unterschiede handelt es sich größtenteils um Auszüge aus dem Anforderungskatalog für den WFS für Eutrophierung (Binder et al. 2013). Sie werden hier aufgeführt, damit dieses Dokument alle Informationen enthält, die für die Erstellung eines WFS zu Schadstoffen erforderlich sind.

7.2 Unterschiede zu den Diensten zu Eutrophierungsdaten

Die Modellierung des WFS für Schadstoffe gleicht fast der für Eutrophierungsdaten. Die hinzugekommenen Parametergruppierungen werden zur Verfügung gestellt. Der Featuretype *MDI-DE_MarineFeatureOfInterest* wird um die Attribute *Medium* und *PhysicalTreatment* erweitert.

Die Code-Listen *MSRL_ParameterNameCode* und *MDI-DE_Unit* sind um die erforderlichen Einträge für Schadstoffe erweitert worden. Außerdem wurden die Code-Listen und Datentypen *MSRL_ParameterGroupValue*, *MSRL_ParameterChemGroupValue*, *WRRL_ParameterGroup* und *MDI-DE_PhysicalTreatment* ergänzt.

7.3 Bezeichnung des WFS für MSRL-Daten

Alle Daten zu MSRL werden in einem WFS angeboten. Die einzelnen Deskriptoren (D01 ... D11) werden als Feature-Typen angeboten. Alle Infrastrukturknoten (ISK) benutzen die gleiche Bezeichnung für den Dienst und die Feature-Typen.

- Bezeichnung für den Dienst: MSRL-Daten
- Bezeichnung für einen Feature-Typ: D08

Hinweis: Beim Geoserver entspricht der Dienstname dem Arbeitsbereich (Workspace). Bei Verwendung des MapServers wird der Dienstname über das Attribut "wfs_name space_prefix" in den Metadaten im Mapfile eingetragen. Dies ist notwendig um einen harmonisierten Namen des WFS zu gewährleisten.

7.4 Zeitlicher Rahmen

Die Daten sollen in einem Zeitraum ab dem Jahr 2003 abdecken und bis zu dem aktuellsten in der Datenbank des ISK vorliegenden Jahres zur Verfügung gestellt werden.

7.5 Angaben zu Koordinaten

Die von den Partnern zur Verfügung gestellten Angaben in den Spalten zur geographischen Länge und Breite müssen in dem Referenzsystem vorliegen, das als Default-Source (SRS) in den Capabilities angegeben ist. Falls der WFS auch als WMS aktiviert ist, sollen die Koordinatenreferenzsysteme, die im Referenzmodell der MDI-DE (MDI-DE 2013) vorgegeben sind, unterstützt werden. Folgende Referenzsysteme sind in Bezug auf nationalen Berichtspflichten und Vereinbarungen besonders relevant:

- EPSG 4326: WGS84, World Geodetic System 1984
- EPSG 4258: ETRS89 geographische Koordinaten (Berichtsformat von der BfG zur EU, ReportNet, Datenlieferung zu MSRL Artikel 19(3))
- EPSG 3035: ETRS89 LAEA, Lambert Azimutal Equal Area (flächentreue Abbildung, Grid der EEA, INSPIRE)
- EPSG 3034: ETRS89 LCC, Lambert Conformal Conic (winkelgetreue Abbildung, INSPIRE, Maßstab kleiner oder gleich 1:500.000)
- EPSG 25832: ETRS89 / UTM zone 32N (national abgestimmtes Referenzsystem)

Um den Dienst auch in anderen Koordinatenreferenzsystemen darstellen zu können, sollten die entsprechenden EPSG-Codes in der CRS-Liste in den Capabilities angegeben werden.

7.6 UML-Modellierung des WFS

Die Struktur des WFS *MSRL-Daten* beinhaltet zur Zeit Schadstoff- und Eutrophierungsdaten und orientiert sich an dem *INSPIRE Consolidated UML Model* (INSPIRE 2012), übernimmt aber nicht dessen objektorientierte Modellierung mit komplexen Attributen. Weil die Software, die von den Partnern der MDI-DE zur Bereitstellung und Nutzung von WFS zur Anwendung kommt, derzeit nur flache Anwendungsschemata erlaubt und ausschließlich relationale Datenbanken verwendet werden, wurden die INSPIRE Feature-Typen auf Relationen gemappt. D.h. sie bestehen nur aus Attributen mit einfachen Typen, werden bestenfalls Code-Listen zugeordnet und die Verknüpfung zu anderen Klassen erfolgt über Fremdschlüssel. Code-Listen und Objekttypen werden zu Tabellen umgeformt. Zur Unterscheidung zum *INSPIRE Consolidated UML Model* wurden die Präfixe *MDI-DE_* für die Basistypen und *MSRL_* für die MSRL-relevanten Feature-Typen eingeführt.

Das flache MSRL-Modell lehnt sich insbesondere an die INSPIRE-Annex III-Spezifikationen zu Environmental Monitoring Facilities (INSPIRE 2013b) und Bio-geographical Regions (INSPIRE 2013c) und den OGC- und ISO-Standard 19156 „Observation and Measurement“ (OGC 2010) an. Es besteht zum einen aus Feature-Typen, die von den Infrastrukturknoten zur Verfügung gestellt werden (*Environmental Monitoring Facilities, Observation und Marine Feature of Interest*), zum anderen aus übergeordneten Feature-Typen, die zentral von der MDI-DE bereitgestellt werden (*Bio-geographical Regions*). Außerdem gibt es Code-Listen aus unterschiedlichen Quellen (INSPIRE, MDI-DE oder MSRL), aus denen ein oder mehrere

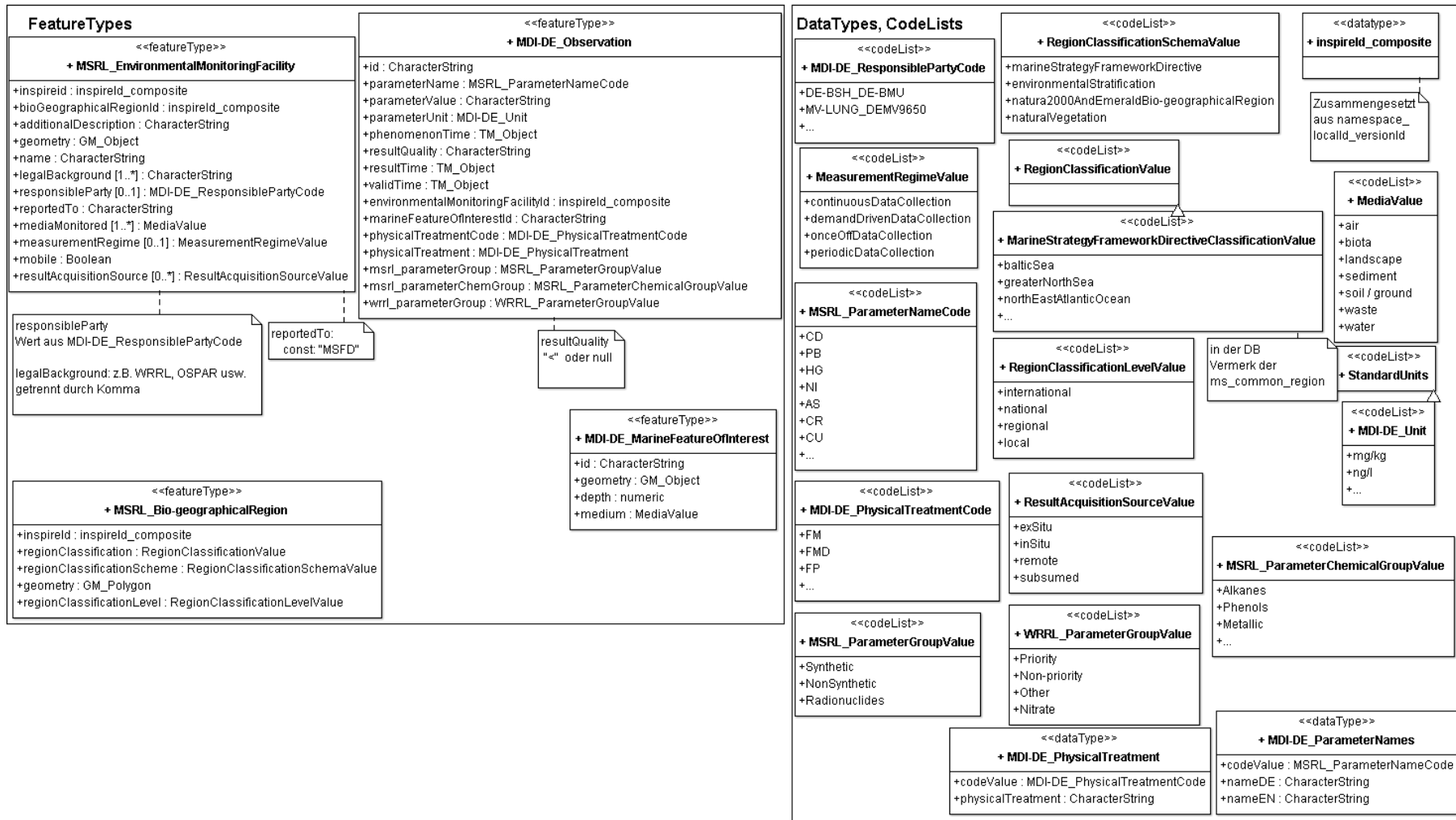


Abb. 4: Struktur des WFS für Schadstoffe. Links oben: Die FeatureTypes *MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility*, *MDI-DE_Observation* und *MDI-DE_Marine FeatureOfInterest* der Infrastrukturknoten. Links unten: Der FeatureType *MSRL_Bio-geographicRegion*, der von MDI-DE erstellt wird. Rechts: Die Code-Listen und Datentypen, aus denen ein oder mehrere Einträge gewählt werden können.

Einträge ausgewählt werden können. Zum Beispiel wurden die Code-Listen *MSFD_MSCCommon_Region* direkt aus der Code-Liste für das elektronische Reporting für MSRL entnommen: http://icm.eionet.europa.eu/schemas/dir200856ec/resources/HTML/MSCCommon_1p0.html.

Oft handelt es sich auch um einen konstanten Eintrag aus den Code-Listen, der für alle gleich sein sollte. Attribute, die den Vermerk „voidable“ oder die Kardinalität 0..1 oder 0..* besitzen, müssen nur ausgefüllt werden, wenn entsprechende Daten in der Datenbank des Infrastrukturknotens abgelegt sind.

7.7 ER-Modellierung des WFS

Die Entity-Relationship-Modellierung (ER) beschäftigt sich mit der Abbildung eines Teiles der Realität durch Abstraktion und Modellierung mittels Tabellen und deren Beziehungen.

Das relationale Datenbankmodell des WFS lehnt sich stark an das allgemeine UML-Klassenmodell an (Abb. 4). Dabei wurde der Ansatz verfolgt, die Relationen möglichst ähnlich abzubilden. Aus technischer Sicht konnte das aber nicht 1:1 umgesetzt werden.

Im Zuge der Modellierung sollten zwei Datenbanken beachtet werden, die Datenbank des geplanten zentralen WFS der MDI-DE und die des WFS des jeweiligen ISKs. Die MDI-DE-Datenbank soll die Verfügbarkeit der MSRL-Gebiete, der Parameter-Code-Liste und der Parametergruppierungen sicherstellen. In der Datenbank des ISK hingegen werden die Stationen mit den Beobachtungen bereitgestellt. Außerdem befindet sich in jeder Datenbank der ISK die Gesamt-Tabelle oder -View *msrl.d8*. Diese enthält alle bereitgestellten Daten zu Schadstoffen eines ISKs. Sie ist die Basis des Dienstes und dient insbesondere zur Datenausgabe (WFS-Download). Somit besteht die Möglichkeit alle verfügbaren Schadstoffdaten eines ISKs in den angebotenen Formaten des Dienstes (z.B. Shapefile, CSV, GML) herunterzuladen.

Die Tabelle/View *msrl.d8* beinhaltet zwei Geometrie-Attribute *geometry*, wobei beachtet werden muss, dass für eine Darstellung als WMS nur eines der Geometrie-Daten-Typ behalten kann: entweder das der Tabelle/View *emf* oder das der Tabelle/View *mfoi* (Vgl. Abb. 4). Dementsprechend muss die SQL-Abfrage so angepasst werden, dass eines der Geometrie-Attribute in eine Textform (z.B. Well-Known-Text) umgewandelt wird. In einer Oracle-Datenbank kann dies über die Funktion *SDO_UTIL.TO_WKT GEOMETRY* erreicht werden (s. rote Kennzeichnung in Abb. 5). Werden im WMS z.B. die Messstationen dargestellt, verbirgt sich die dazugehörige Geometrie in der Spalte *geometry* des Feature-Typs *emf*. In den Spalten *emf_geometry* und *mfoi_geometry* sind dann Textinformationen über die Geometrie enthalten, z.B. „POINT (8.668 54.0017)“. Dieses Verfahren ist erforderlich, um den WFS auch als WMS darstellen zu können.

```

CREATE OR REPLACE VIEW msrl.d8 AS
SELECT
    e.inspireid AS emf_inspireid,
    e.biogeoregid AS emf_biogeoregid,
    e.additionaldescription AS emf_additionaldescription,
    SDO_UTIL.TO_WKTGEOMETRY (e.geometry) AS emf_geometry,
    e.name AS emf_name,
    e.legalbackground AS emf_legalbackground,
    e.responsibleparty AS emf_responsibleparty,
    e.reportedto AS emf_reportedto,
    e.mediamonitored AS emf_mediamonitored,
    e.measurementregime AS emf_measurementregime,
    e.mobile AS emf_mobile,
    e.resultacquisitionsources AS emf_resultacquisitionsources,
    o.id AS obsv_id,
    o.parametername AS obsv_parametername,
    o.parametervalue AS obsv_parametervalue,
    o.parameterunit AS obsv_parameterunit,
    o.phenomenontime AS obsv_phenomenontime,
    o.resultquality AS obsv_resultquality,
    o.resulttime AS obsv_resulttime,
    o.validtime AS obsv_validtime,
    o.emfid AS obsv_emfid,
    o.mfoiid AS obsv_mfoiid,
    o.physicaltreatmentcode AS obsv_physicaltreatmentcode,
    o.physicaltreatment AS obsv_physicaltreatment,
    o.msrl_parametergroup AS obsv_msrl_parametergroup,
    o.msrl_parameterchemgroup AS obsv_msrl_parameterchemgroup,
    o.wrrl_parametergroup AS obsv_wrrl_parametergroup,
    m.id AS mfoi_id,
    m.depth AS mfoi_depth,
    m.medium AS mfoi_medium,
    m.geometry,
    SDO_UTIL.TO_WKTGEOMETRY (m.geometry) AS mfoi_geometry
FROM emf e
JOIN mdi_observation o ON e.inspireid = o.emfid
JOIN mdi_mfoi m ON o.mfoiid = m.id
WHERE o.parameterName IN ('AS', 'CD', 'PB', 'HG', 'NI', 'CR', 'ZN', 'CU');

```

Abb. 5: SQL-Listing der View *msrl.d8*. Die Tabellen- und Attributnamen mussten verkürzt werden, weil Datenbanksysteme unterschiedliche Begrenzungen für die Länge eines Bezeichners vorsehen. Oracle bspw. erlaubt nur max. 30 Zeichen, MSSQL-Server hingegen 64 Zeichen. Das Geometrie-Attribut und die in Text umgewandelten Geometrie-Attribute sind rot gekennzeichnet. e, emf: EnvironmentalMonitoringFacility; o, obsv: Observation; m, mfoi: MarineFeatureOfInterest.

Zur Modellierung der Daten ergeben sich zwei unterschiedliche Konzepte. Es können entweder zusätzliche Tabellen oder Sichten (Views) auf der vorhandenen Datenbank des ISKs erzeugt werden. Ein geringerer Speicherverbrauch sowie keine Redundanz sind die Vorteile von Views. Auch bleibt das ursprüngliche Datenmodell in sich konsistent. Als Nachteil gegenüber Tabellen gilt die unter Umständen größere Komplexität der Datenbankabfragen.

Zur Bereitstellung des WFS MSRL- Daten werden in der Datenbank des ISK die Tabellen oder Views *msrl.emf*, *msrl.mdi_obsv*, *msrl.mdi_mfoi* und *msrl.d8* benötigt.

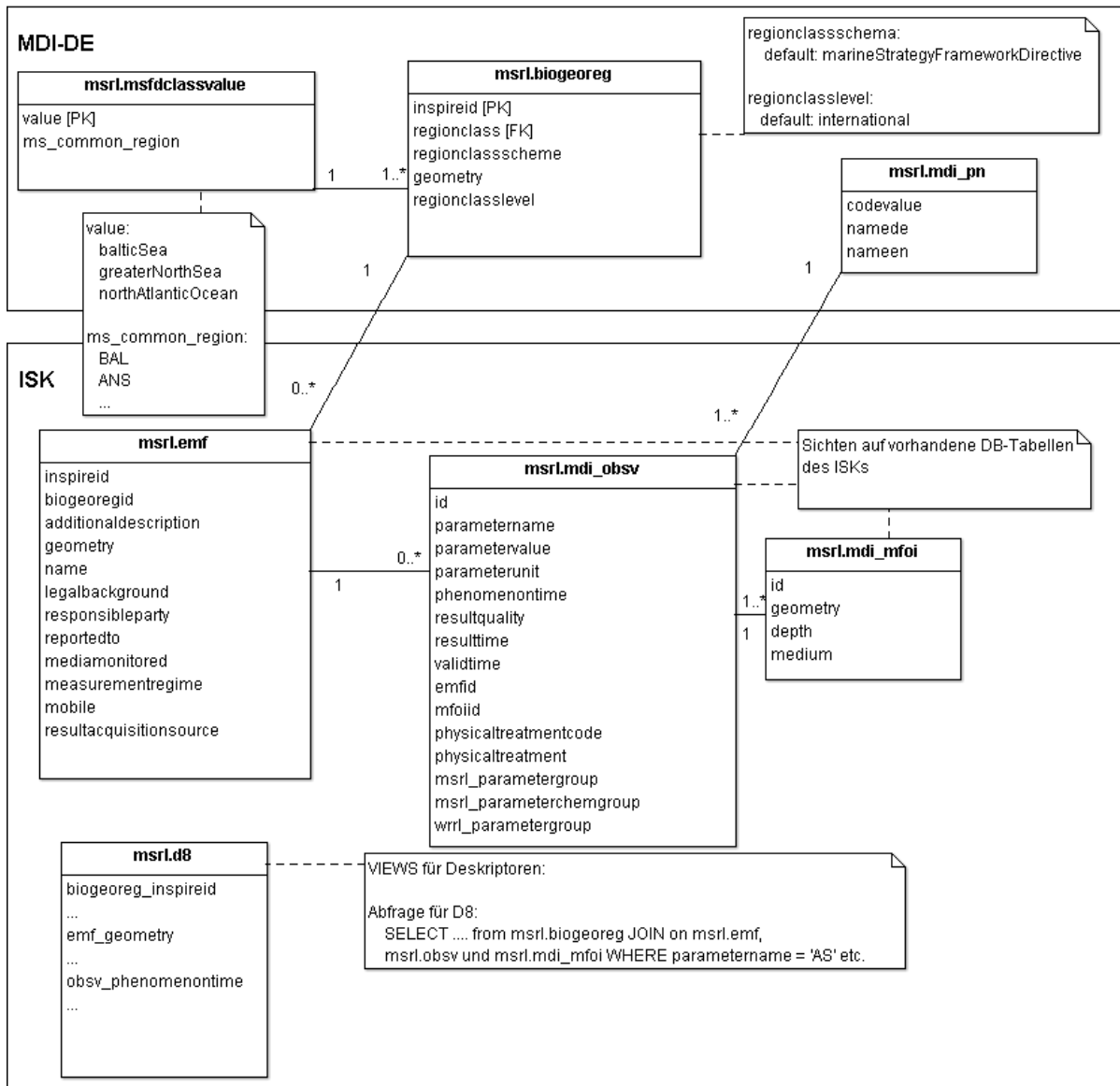


Abb. 6: Datenbankmodell für den WFS für Schadstoffe unter Verwendung von Views. Biogeoreg: BiogeographicalRegion; pn: ParameterName; emf: EnvironmentalMonitoringFacility; obsv: Observation; mfoi: MarineFeatureOfInterest; d8: Deskriptor 8.

7.8 Feature-Typen der Infrastrukturknoten

Die Feature-Typen, Code-Listen und Daten-Typen aus dem Modell werden näher erläutert. Wenn vorhanden, wird zu jedem Modellelement in Klammern das korrespondierende Datenbankmodellelement (siehe Abb. 5) angegeben. Im Anhang finden sich eine Übersicht über die geforderten Attribute (9.2) und die Attributdefinitionen aus den Spezifikationen (9.3).

7.8.1 MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility (msrl.emf)

Dieser Feature-Typ bezieht sich auf das INSPIRE-Thema *Environmental Monitoring Facilities* aus INSPIRE-Annex III. Er beschreibt die Messstationen und ist durch einen Fremdschlüssel mit dem Feature-Typ *MSRL_BioGeographicalRegion* verbunden. Im Folgenden werden die dazu geforderten Attribute erläutert.

inspireId (inspireid): InspireId_composite:

Zusammengesetzte ID aus dem *MDI-DE_ResponsiblePartyCode* der Behörde, dem Kürzel „emf“ für den Feature-Typ, einer innerhalb dieser Behörde eindeutigen lokalen ID für die Station bzw. Fläche und einer Versionsnummer, verbunden mit Unterstrichen.

Beispiel: „SH-LLUR_DESH0001_ emf_220123_1.0“

bioGeographicalRegionId (biogeoregid): InspireId_composite:

Fremdschlüssel, entspricht der inspireid der *MSRL_BioGeographicalRegion*, konstanter Eintrag abhängig von der Region: „DE-BMU_BAL_1.0“ für die Ostsee oder „DE-BMU_ANS_1.0“ für die Nordsee.

AdditionalDescription (additionaldescription):

Zusätzliche Informationen oder Beschreibung zu der Station bzw. Fläche, Freitext.

Geometry (geometry): GM_Object:

Geometrie der Messstation.

Name (name):

Ausgeschriebene Bezeichnung der Station.

LegalBackground [0..*] (legalbackground):

Angabe derjenigen Richtlinien oder Übereinkommen, für die ursprünglich gemessen wurde, bei mehreren Einträgen kommagetrennt.

Beispiel: „WRRL, BLMP“

ResponsibleParty [1] (responsibleparty):

Eintrag aus *MDI-DE_ResponsiblePartyCode*

Beispiel: „SH-LLUR_DESH0001“

ReportedTo (reportedto):

Konstanter Eintrag „MSFD“

MediaMonitored [1..*] (mediamonitored):

Eintrag/Einträge aus INSPIRE-Code-Liste *MediaValue*, kommasetrennt. Der Eintrag ist abhängig von den an der Station gemessenen Parametern.

Beispiel: „water, sediment“

MeasurementRegime [0..*] (measurementregime):

Ein Eintrag aus der INSPIRE-Code-Liste *MeasurementRegimeValue*. Kann von Parameter zu Parameter unterschiedlich sein.

Mobile [0..1] (mobile):

Ein Eintrag aus der INSPIRE-Code-Liste *MobileValue*: „true“ oder „false“. Erläuterung: „...Indicate whether the EnvironmentalMonitoringFacility is mobile (repositionable) during the acquisition of the observation.“

ResultAcquisitionSource [0..*] (resultaquisitionsources):

Ein Eintrag aus der INSPIRE-Code-Liste *ResultAcquisitionSourceValue*. Kann ebenfalls von Parameter zu Parameter unterschiedlich sein.

7.8.2 MDI-DE_Observation (msrl.mdi_obsv)

Der Feature-Typ *MDI-DE_Observation* hat engen Bezug zu dem Standard *ISO 19156 Observation and Measurement*. Er ist mit *MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility* über einen Fremdschlüssel verbunden.

Id (id):

Eindeutige ID innerhalb der Behörde

EnvironmentalMonitoringFacilityId (emfid): InspireId_composite:

Fremdschlüssel, InspireId des Feature-Typs *MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility*

MarineFeatureOfInterestId (mfoiid): InspireId_composite:

Fremdschlüssel, InspireId des Feature-Typs *MDI-DE_MarineFeatureOfInterest*

ParameterName (parametername):

Eintrag aus der Code-Liste *MSRL_ParameterNameCode*.

Beispiel: „PB“

ParameterValue (parametervalue):

Eintrag des Messwertes. Die geforderten Einheiten der Schadstoffkonzentrationen sind weiter vorne in den Kapiteln 5.9 und 1.1 angegeben. Sind die Messwerte in der Datenbank eines ISK in einer anderen Einheit gespeichert, so ist zur Harmonisierung eine entsprechende Umrechnung in der Abfrage erforderlich.

ParameterUnit (parameterunit):

Eintrag aus der Code-Liste *MDI-DE_Unit*.

PhenomenonTime (phenomenontime):

Datum und eventuell Uhrzeit der Probenahme.

ResultQuality (resultquality):

Vorzeichen „<“ wenn unterhalb der Nachweisgrenze, ansonsten leer bzw. NULL.

ResultTime (resulttime):

Zeit, zu der das Messergebnis bekannt wurde.

ValidTime (validtime):

Zeit, für die das Messergebnis gültig ist.

PhysicalTreatmentCode:

Eintrag aus dem Daten-Typ *MDI-DE_PhysicalTreatment*.

Beispiel: „F1“.

PhysicalTreatment:

Eintrag der ausgeschriebenen Bezeichnung *PhysicalTreatment* aus dem Daten-Typ *MDI-DE_PhysicalTreatment*.

MSRL_ParameterGroup:

Eintrag aus der Code-Liste *MSRL_ParameterGroupValue*.

MSRL_ParameterChemGroup:

Eintrag aus der Code-Liste *MSRL_ParameterChemGroupValue*.

WRRL_ParameterGroup:

Eintrag aus der Code-Liste *WRRL_ParameterGroupValue*.

7.8.3 MDI-DE_MarineFeatureOfInterest (msrl.mdi_mfoi)

Dieser Feature-Typ ist mit *MDI-DE_Observation* durch einen Fremdschlüssel verbunden und beinhaltet neben der Geometrie die Tiefe der Messung, da es z.B. an einer Messstation bei der Aufnahme eines Sauerstoffprofils mit der Sauerstoffsonde mehrere Messungen in verschiedenen Tiefen geben kann.

Id (id):

Eindeutige ID innerhalb der Behörde

Geometry (geometry):

Geometrie, die mit der Geometrie der *MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility* identisch ist.

Depth (depth):

Tiefe in Metern.

Medium:

Eintrag aus der Code-Liste MediaValue.

7.9 Code-Listen und Daten-Typen von MDI-DE

Die folgenden Code-Listen finden in dem Modell Verwendung. Sie entsprechen meistens den Code-Listen für den WFS der Eutrophierungsdaten und werden teilweise nur um schadstoff-spezifische Einträge erweitert.

7.9.1 MDI-DE_ParameterNames (msrl.mdi_pn)

Der Feature-Typ *MDI-DE_ParameterNames* enthält die Codes und die deutschen und englischen Beschreibungen aus der MUDAB bzw. des ICES. Dieser Feature-Typ dient vorwiegend dazu, ausgeschriebene, allgemein verständliche Parameternamen für MDI-DE im System verfügbar zu haben. Er wird zentral vom MDI-DE-Portal bereitgestellt.

CodeValue (codevalue):

Eintrag aus der Code-Liste *MSRL_ParameterNameCode*

NameDE (namede):

Ausgeschriebene Bezeichnung des Parameters in Deutsch

NameEN (nameen):

Ausgeschriebene Bezeichnung des Parameters in Englisch

7.9.2 MDI-DE_ParameterNameCode

Der *MSRL_ParameterNameCode* wird um die Schadstoffe erweitert. Für die Metalle werden folgende Codes verwendet. Sie entsprechen dem ICES Reference Codes RECO Vocabulary v2.0 (<http://vocab.ices.dk/>). Bei der Veröffentlichung anderer Schadstoffe kann sie entsprechend erweitert werden. Die erste Spalte enthält den *MSRL_ParameterNameCode*, zusammen mit den beiden letzten Spalten zeigt die Tabelle den Feature-Typ *MDI-DE_ParameterNames*.

MSRL_ParameterNameCode	NameDe	NameEn
CD	Cadmium	cadmium
PB	Blei	lead
HG	Quecksilber	mercury
NI	Nickel	nickel
AS	Arsen	arsenic
CR	Chrom	chromium
CU	Kupfer	copper
ZN	Zink	zinc
AL	Aluminium	aluminium
FE	Eisen	iron
SN	Zinn	tin

7.9.3 MDI-DE_PhysicalTreatment

Diese Code-Liste ist ein Auszug aus dem MUDAB-Format 13.3. physikalische Behandlung.

MDI-DE_PhysicalTreatmentCode	PhysicalTreatment
FM	Filtered with Membran filter
FMD	Filtered with Membran filter, oven dried
FP	Filtered with Polycarbonate filter
FPA	Filtered with Polycarbonate filter, air dried
FPD	Filtered with Polycarbonate filter, oven dried
F0	Fraction <2000 µm - whole sample
F0D	Fraction <2000 µm - whole sample - oven dried
F1	Fraction <20 µm
F1D	Fraction <20 µm oven dried
F2	Fraction <63 µm
F2D	Fraction <63 µm oven dried
F4	Fraction <200 µm
F4D	Fraction <200 µm oven dried
F6	Fraction <600 µm
NF	not filtered
NOT	no physical treatment

7.9.4 MSRL_ParameterGroupValue

Diese Code-Liste entspricht der Gruppierung von Schadstoffen in den Belastungen der Richtlinie, Anhang III, Tabelle 2 (EU 2008) und wurde im elektronischen Bericht verwendet. Sie wird von den ISKs bereitgestellt.

MSRL_ParameterGroupValue
Synthetic
NonSynthetic
RadioNuclides

7.9.5 MSRL_ParameterChemGroupValue

Schadstoffgruppierung nach chemischer Zugehörigkeit. Diese Gruppierung entspricht einer Code-Liste „MSFDCommon“ in Form einer Excel-Tabelle aus dem WasserBLiCK (10.06.2013). Sie wird ebenfalls von den ISKs bereitgestellt.

MSRL_ParameterChemGroupValue
Alkanes
Phenols
Xylenes
OrganicOxygen
Metallic
Pesticides
Organotin
PolycyclicHalogenated
PolycyclicAromatic
OilPetroleum
Detergents
Radionuclides

7.9.6 WRRL_ParameterGroupValue

Schadstoffgruppierung nach der WRRL. Sie wird ebenfalls zentral von den ISKs bereitgestellt.

WRRL_ParameterGroupValue
Priority
Non-priority
Other
Nitrate

7.9.7 MDI-DE_Unit (msrl.mdi_unit)

Die Code-Liste für die verwendeten Einheiten wird für die Metalle folgendermaßen erweitert:

MDI-DE_Unit
µg/l
ng/l
mg/kg

7.9.8 MSFD_MSCommonRegion (ms_common_region)

Die ursprüngliche Unterteilung in Regionen und Unterregionen wurde aufgehoben. Die Code-Liste steht auf der Internetseite von EIONET, dem Partnernetzwerk der EEA zur Verfügung: <http://icm.eionet.europa.eu/schemas/dir200856ec/resources/HTML/MSCCommon1p0.html>. Sie enthält nur den dreistelligen Buchstabencode. Hier werden nur die für Deutschland in Frage kommenden Einträge dargestellt.

MSCommonRegion	NameEN
BAL	Baltic Sea
ANS	Greater North Sea
...	

7.9.9 RegionClassificationSchemaValue (regionclassscheme)

Diese Code-Liste kommt aus der Datenspezifikation *Bio-Geographical Region*.

RegionClassificationSchemaValue
marineStrategyFrameworkDirective
environmentalStratification
natura2000AndEmeraldBio-geographicRegion
naturalVegetation

7.9.10 RegionalClassificationLevelValue (regionclasslevel)

Diese INSPIRE-Code-Liste kommt ebenfalls aus der Datenspezifikation *Bio-Geographical Region*.

RegionalClassificationLevelValue
international
national
regional
local

7.9.11 Media Value (msrl.mediavalue)

Die Code-Liste MediaValue entstammt aus der Datenspezifikation *Environmental Monitoring Facilities* und hier speziell aus dem *Abstract Monitoring Object*. Sie enthält Einträge für zwei Attribute im WFS: Zu einem in *MediaMonitored* in dem Feature-Typ *MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility* und in *Medium* in dem Feature-Typ *MDI-DE_Marine FeatureOfInterest*. Zudem wird sie im WMS für das Attribut MEDIUM verwendet. Um die ganze Bandbreite der Schadstoffdaten abdecken zu können, müsste die Liste um einen Eintrag für Schwebstoffe erweitert werden.

Media Value
air
biota
landscape
sediment
soil/ground
waste
water

7.9.12 MeasurementRegimeValue (msrl.measurementrv)

Die Code-Liste MeasurementRegimeValue entstammt ebenfalls aus dem *Abstract Monitoring Object* der Datenspezifikation *Environmental Monitoring Facilities*.

Definition: „Defines categories for different types of the MeasurementRegime. ...Voidable.”

MeasurementRegimeValue	Definition
continuousDataCollection	Data is collected on a continuous basis. There is usually no end date, as further data is collected.
demandDrivenDataCollection	Data is collected on demand.
onceOffDataCollection	Data is collected only once in this configuration. No further observations in this configuration can be expected
periodicDataCollection	Data is collected at regular intervals. No information is available at to the data collection interval.

7.9.13 ResultAcquisitionSourceValue (msrl.resultasv)

Entstammt ebenfalls aus der Spezifikation *Environmental Monitoring Facility*.

Definition: „Defines categories for different types of the ResultAcquisitionSource.”

ResultAcquisitionSourceValue	Definition
exSitu	The FeatureOfInterest is a specimen taken from the ultimate FeatureOfInterest (i.e. the sampledFeature). The measurement process if performed at a different location.
inSitu	The FeatureOfInterest is a sampling feature which is co-located with the ultimate FeatureOfInterest (i.e. the sampledFeature). The measurement process if performed at this location.
remote	The FeatureOfInterest is a sampling feature which is also the ultimate FeatureOfInterest (i.e. the sampledFeature). The measurement process if performed at a different location (but no sample taken).
subsumed	The value is inherited from children.

7.9.14 ORIGIN

Ursprüngliche Code-Liste der datenerhebenden Behörden aus dem Anforderungskatalog für den WMS Eutrophierung (Binder et al. 2012).

ORIGIN
mv-lung
sh-llur
sh-lkn
ni-nlwkn
ni-nlpv
de-bsh

7.9.15 MDI-DE_ResponsiblePartyCode

Diese Code-Liste enthält zum einen die Behördenkürzel, wie sie schon für den WMS Eutrophierung (Eintrag ORIGIN) festgelegt wurden und, verbunden mit einem Unterstrich, zusätzlich die *CompetentAuthorities*, die an die EU berichtet wurden (EUCACode: http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/convertDocument?file=de/eu/msfd_ca/envtxbheg/DE_MS_CA_20120113.xml&conv=rem_268).

MDI-DE_ResponsiblePartyCode
MV-LUNG_DEMV9650
SH-LLUR_DESH0001
SH-LKN_DESH0001
NI-NLWKN_DENI0301
NI-NLPV_DENI0301
DE-BSH_DE-BMU
DE-BMU

8 Literatur

- Binder, K., Lübker, T., Lücker, M., Näpfel-Löder, K., C. Reimers & D. Zühr, 2012:
Anforderungskatalog für die Bereitstellung von Daten an die MDI-DE zum Thema MSRL (Deskriptor Eutrophierung). Version: 2.0.0. [Online] http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Publikationen/Anforderungskatalog/MDI-DE-Anforderungskatalog_Eutrophierung_2.0.0.pdf, 2013-07-10.
- Binder, K., Lübker, T., Pramme, M., Räder, M., Reimers, C., Schröder, A. & P. Korduan, 2013:
Anforderungskatalog zur Bereitstellung eines WFS für die MDI-DE zum Thema MSRL (Deskriptor Eutrophierung). Version: 1.0.0. 25.04.2013. [Online] http://projekt.mdi-de.org/images/mdide/Publikationen/Anforderungskatalog/MDI-DE_-_Anforderungskatalog_WFS_Eutrophierung_1.0.0.pdf, 2013-07-10.
- BMJ - Bundesministerium der Justiz, 2011: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV*) vom 20. Juli 2011. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2011 Teil I Nr. 37, ausgegeben zu Bonn am 25. Juli 2011. [Online] <http://www.gesetze-im-internet.de/ogewv/>, 2013-07-10.
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2012a: Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. [Online] <http://www.meeresschutz.info/index.php/berichte.html>, 2013-07-10.
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2012b: Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Nordsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. [Online] <http://www.meeresschutz.info/index.php/berichte.html>, 2013-07-10.
- EU – Europäisches Parlament und der Europäische Rat, 2000: Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des europäischen Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. [Online] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:de:PDF>, 2013-07-10.

- EU - Europäische Kommission, 2008. Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). [Online] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:DE:PDF>, 2013-07-10.
- EU - Europäische Kommission, 2010. Beschluss der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeressgewässern. <http://eur-lex.europa.eu>. [Online] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:232:0014:0024:DE:PDF>, 2013-07-10.
- GDI-DE 2011: Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Darstellungsdiensten (INSPIRE View Services). Version 1.0. Arbeitskreis Geodienste der GDI-DE, Hrg. 09.12.2011. [Online] http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_INSPIRE_Darstellungsdienste.pdf?__blob=publicationFile, 2013-07-10.
- GDI-DE 2012: Konventionen zu Metadaten der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE). [Online] http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/GDI-DE%20Konventionen%20zu%20Metadaten.pdf?__blob=publicationFile
- INSPIRE Consolidated UML Model – Generated 18 December 2012 (r4380). [Online] <http://inspire-twg.jrc.ec.europa.eu/data-model/draft/r4380/>, 2013-07-10.
- INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe 2013a: Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services. Version 3.0. [Online] http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_3.0.pdf, 2013-07-10.
- INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe, 2013b: D2.8.III.7 INSPIRE Data Specification on Environmental monitoring Facilities – Draft Technical Guidelines. INSPIRE Thematic Working Group Environmental monitoring Facilities. Identifier D2.8.III.7_v3.0rc. [Online] http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_Data_Specification_EF_v3.0rc3.pdf, 2013-07-10.
- INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe, 2013c: D2.8.III.17 INSPIRE Data Specification on Bio-geographical regions – Draft Technical Guidelines. INSPIRE Thematic Working Group Bio-geographical regions. Identifier D2.8.III.17_v3.0rc3. [Online] http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_BR_v3.0rc3.pdf, 2013-07-10.

MDI-DE - Marine Dateninfrastruktur Deutschland 2013: Referenzmodell zum Aufbau einer marinen Geodateninfrastruktur in Deutschland (MDI-DE). Version: 0.2.4. Azeptiert.

OGC - Open Geospatial Consortium Inc. 2010: Geographic Information: Observations and Measurements. OGC Abstract Specification Topic 20. OGC 10-004r3 and ISO 19156. 2010-11-10. [Online] <http://www.opengeospatial.org/standards/om>, 2013-07-10.

OSPAR Commission, 2004: OSPAR/ICES Workshop on evaluation and update of BRCs and EACs. [Online] http://www.ospar.org/documents/dbase/publications/p00214_brc%20eac%20workshop.pdf, 2013-07-10.

Wosniok, C. & M. Räder, 2013: Leitfaden zur Pflege und Erstellung von Metadaten in der MDI-DE. Version 1.0.0. 24. April 2013. [Online] http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Dokumente/MDI-DE_Leitfaden_Metadaten_v1.0.1.pdf, 2013-07-10.

9 Anhang

9.1 Bestimmungsgrenzen der beteiligten Behörden (Tabelle 1)

	LUNG					NLWKN					LLUR	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Wasser	Sediment	Wasser	Sediment	Wasser	Sediment
Cadmium	Wasser	gelöst	-	642 ng/l	63 ng/l	0,1	16,7 ng/l	20 ng/l	gesamt	20 ng/l	gesamt	20 ng/l
	Sediment	<20µm	-	0,1	0,1	0,1	0,1	<20µm *	2,8	<20µm	<20µm	0,01
Blei	Wasser	gelöst	-	738 ng/l	48 ng/l	0,1	16,7 ng/l	1	<2mm **	1	<2mm	0,01
	Sediment	<20µm	-	1	1	1	1	gesamt	200 ng/l	gesamt	200 ng/l	
Quecksilber	Wasser	gelöst	-	1	1	1	1	<20µm *	14,3	<20µm	<20µm	0,2
	Sediment	<2mm	-	1	1	1	1	<2mm **	5	<2mm	<2mm	0,2
Nickel	Wasser	gesamt	1 ng/l	2 ng/l	2 ng/l	5 ng/l	5 ng/l	gesamt	5 ng/l	gesamt	gesamt	1 ng/l
	Sediment	<20µm	2 ng/l	0,005	0,005	0,005	0,005	<20µm *	0,14	<20µm	<20µm	0,001
Arsen	Wasser	gelöst	3 ng/l	0,005	0,02	0,1	0,005	<2mm **	0,05	<2mm	<2mm	0,001
	Sediment	gesamt	-	0,925 µg/l	0,204 µg/l	0,106 µg/l	< 0,2278 µg/l	gesamt	0,2 µg/l	gesamt	gesamt	0,5 µg/l
Chrom	Wasser	gelöst	-	1	1	1	1	<20µm *	11,4	<20µm	<20µm	0,5
	Sediment	<2mm	-	1	1	1	1	<2mm **	4	<2mm	<2mm	0,5
Kupfer	Wasser	gelöst	-	1074 ng/l	65 ng/l	246 ng/l	< 620,3 ng/l	gesamt	300 ng/l	gesamt	gesamt	200 ng/l
	Sediment	<20µm	-	0,5	0,5	0,5	0,5	<20µm *	2,8	<20µm	<20µm	1
Zink	Wasser	gelöst	-	0,5	0,5	1	0,5	<2mm **	1	<2mm	<2mm	1
	Sediment	gesamt	-	462 ng/l	41 ng/l	106 ng/l	< 227,8 ng/l	gesamt	100 ng/l	gesamt	gesamt	200 ng/l
Zinn	Wasser	gelöst	-	1	1	1	1	<20µm *	2,8	<20µm	<20µm	0,1
	Sediment	<2mm	-	1	1	1	1	<2mm **	1	<2mm	<2mm	0,1
Mangan	Wasser	gelöst	-	0,618 µg/l	0,076 µg/l	0,132 µg/l	< 0,2498 µg/l	gesamt	0,5 µg/l	gesamt	gesamt	0,5 µg/l
	Sediment	<20µm	-	1	1	1	1	<20µm *	2,8	<20µm	<20µm	1
Kobalt	Wasser	gelöst	-	1	1	1	1	<2mm **	1	<2mm	<2mm	1
	Sediment	gesamt	-	1,11 µg/l	0,101 µg/l	0,402 µg/l	0,0587 µg/l	gesamt	0,5 µg/l	gesamt	gesamt	0,5 µg/l
Nickel	Wasser	gelöst	-	1	1	1	1	<20µm *	2,8	<20µm	<20µm	2
	Sediment	<2mm	-	1	1	1	1	<2mm **	1	<2mm	<2mm	2

Tabelle 10: Vergleich der Bestimmungsgrenzen für Schwermetalle im Wasser und im Sediment. Die Bestimmungsgrenzen des NLWKN sind die der letzten erfolgten Messung: Sediment < 2mm: 2009, Sediment < 20 µm: 2012 und Wasser gesamt oder gelöst: 2011.
* Bezogen auf eine Einwaage von 0,7 g pro 200 ml Aufschluss. ** Bezogen auf eine Einwaage von 2,0 g pro 200 ml Aufschluss

9.2 Übersicht der geforderten Attribute (Tabelle 2)

9.2.1 Durch die einzelnen ISK bereitzustellen

msrl.emf

Attributname	Daten-Typ (Empfehlung)	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
inspireid	VARCHAR(255)	Primärschlüssel, Eindeutiger Identifikator		
biogeoregid	VARCHAR(255)	Fremdschlüssel, Referenz zu msrl.biogeoreg		
additional description	VARCHAR(255)	Beschreibung der Station	-	
geometry	GEOMETRY, GEOGRAPHY, SDO_Geometry			
name	VARCHAR(255)	Name der Station	-	
legalbackground	VARCHAR(255)		-	
responsibleparty	VARCHAR(255)	Verantwortliche Behörde	‚DE-BMU‘, ‚MV-LUNG_DEMV9650‘, ‚SH-LLÜR_DESH0001‘, ‚SH-LKN_DESH0001‘, ‚NI-NLWKN_DENI0301‘, ‚NI-NLPV_DENI0301‘, ‚DE-BSH_DE-BMU‘, ‚DE-BFN_DE-BMU‘	
reportedto	VARCHAR(255)			‚MSFD‘
mediamonitored	VARCHAR(255)		‚air‘, ‚biota‘, ‚landscape‘, ‚sediment‘, ‚soil/ground‘, ‚waste‘, ‚water‘	
measurement regime	VARCHAR(255)		‚continuousData Collection‘, ‚demandDrivenData Collection‘, ‚onceOffDataCollection‘, ‚periodicDataCollection‘	‚continuousData Collection‘
mobile	VARCHAR(255)		‚true‘ oder ‚false‘	‚false‘
resultacquisition source	VARCHAR(255)		‚exSitu‘, ‚inSitu‘, ‚remote‘, ‚subsumed‘	

msrl.mdi_obsv

Attributname	Daten-tTyp (Empfehlung)	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
id	INTEGER	Primärschlüssel, Eindeutige ID innerhalb der DB		
parametername	VARCHAR(20)			
parametervalue	VARCHAR(255)			
parameterunit	VARCHAR(255)			
phenomenontime	TIMESTAMP			
resultquality	VARCHAR(255)			

Attributname	Daten-tTyp (Empfehlung)	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
resulttime	TIMESTAMP			
validtime	TIMESTAMP			
emfid	VARCHAR(255)	Fremdschlüssel, Referenz zu msrl.emf		
mfoiid	VARCHAR(255)	Fremdschlüssel, Referenz zu msrl.mfoi		
physicaltreatmentcode	VARCHAR(10)	Code entsprechend MUDAB: Physikalische Behandlung	,FM', ,FMD', ,FP', ...	
physicaltreatment	VARCHAR(50)	Entsprechend MUDAB: Physikalische Behandlung	,Filtered with Membran filter', ...	
msrl_parametergroup	VARCHAR(50)	Gruppierung der Schadstoffe nach MSRL, Anhang III, Tabelle 2	'Synthetic', 'NonSynthetic', 'RadioNuclides'	
msrl_parameterchemgroup	VARCHAR(50)	Gruppierung der Schadstoffe nach MSFDCCommon	'Alkanes', 'Phenols', 'Metallic', ...	
wrrl_parametergroup	VARCHAR(50)	Gruppierung der Schadstoffe nach WRRL	'Priority', 'Non-priority', 'Other', 'Nitrate'	

msrl.mdi_mfoi

Attributname	Daten-Typ (Empfehlung)	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
id	INTEGER	Primärschlüssel, eindeutige ID innerhalb der DB		
depth	NUMERIC			
geometry	GEOMETRY, SDO_Geometry			
medium	VARCHAR(255)	Eintrag aus MediaValue	,water', ,sediment', ...	

9.2.2 Durch das MDI-DE Portal bereitgestellt

msrl.msfdclassvalue

Attributname	Daten-Typ (Empfehlung)	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
value	VARCHAR(255)	Primärschlüssel, Eindeutige ID innerhalb der DB	'balticSea', 'northeastAtlantic Ocean', 'greaterNorthSea'	
ms_common_region	VARCHAR(255)	Meeresregionen, Abkürzungen aus EIONET	'BAL', 'ATL', 'ANS'	

msrl.biogeoreg

Attributname	Daten-Typ	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
inspireid	Primärschlüssel, Eindeutiger Identifikator			
regionclass	VARCHAR(255)	Fremdschlüssel, Referenz zu msrl.msfdclassvalue		
regionclassscheme	VARCHAR(255)			'marineStrategy FrameworkDirective'
geometry	POLYGON			
regionclasslevel	VARCHAR(255)			'international'

msrl.mdi_pn

Attributname	Daten-Typ	Beschreibung	Einschränkung	Default-Wert
codevalue	VARCHAR(20)			
namede	VARCHAR(255)	dt. Name		
nameen	VARCHAR(255)	engl. Name		

9.3 Attributdefinitionen und -anforderungen aus den Spezifikationen (Tabelle 3)

9.3.1 Durch die einzelnen ISK bereitzustellen

MSRL_EnvironmentalMonitoringFacility

(Quelle: INSPIRE data model v3.0rc2, URL: <http://inspire-twg.jrc.ec.europa.eu/data-model/draft/r4002-ir/fc/> bzw. Dokument D2.8.III.7_v3.0.0)

Attribut-name	Object type	Value type	Definition	Multi- plicity	Voidable	Obligation / Code list
inspireId		Identifier (data type)	External object identifier.	1	false	
media Monitored	Abstract Monitoring Object	MediaValue (code list)	Monitored environmental medium.	1..*	false	<i>Code list:</i> air, biota, landscape, sediment, soil/ground, waste, water
geometry	Abstract Monitoring Object	GM_Object	Geometry associated to the AbstractMonitor ing Object. For mobile facilities the geometry should represent the area the facility is expected to measure in.	0..1	false	
name	Abstract Monitoring Object	Character String	Plain text denotation of the AbstractMonitor ing Object.	0..*	true	
additional Description	Abstract Monitoring Object	Character String	Plain text description of additional information not fitting in other attributes.	0..1	true	
legal Background	Abstract Monitoring Object	Legislation Citation	The legal context, in which the management and regulation of the AbstractMonitor ing Object is defined.	0..*	true	
Responsible Party	Abstract Monitoring Object	CI_ Responsible Party (data type)	Responsible party for the AbstractMonitor ing Object.	0..*	true	
reportedTo	Abstract Monitoring Object	ReportToLegal Act (data type)	The Legal Act which the AbstractMonitor ing Feature is reported to.	0..*	true	

Attribut-name	Object type	Value type	Definition	Multi- plicity	Voidable	Obligation / Code list
measurement Regime	Environmental Monitoring Facility	Measurement RegimeValue (code list)	Regime of the measurement	1	true	<i>Code list:</i> continuous Data Collection, demand DrivenData Collection, onceOffData Collection, periodicData Collection
mobile	Environmental Monitoring Facility	Boolean	Indicate whether the Environmental MonitoringFacility is mobile (repositionable) during the acquisition of the observation.	1	true	
Result Acquisition Source	Environmental Monitoring Facility	Result AcquisitionSource Value (code list)	Source of result acquisition	0..*	true	<i>Code list:</i> exSitu, inSitu, remote, subsumed

MDI-DE_Observation (Quelle: OGC 10-004r3 and ISO 19156, Version 2.0.0)

Attribut name	
parameterName	If present, the attributes <i>parameter:NamedValue</i> shall describe an arbitrary event-specific parameter. This might be an environmental parameter, an instrument setting or input, or an event-specific sampling parameter that is not tightly bound to either the feature-of-interest (6.2.2.7) or to the observation procedure (6.2.2.10). To avoid ambiguity, there shall be no more than one parameter with the same name. NOTE Parameters that are tightly bound to the procedure may be recorded as part of the procedure description.
parameterValue	
parameterUnit	
phenomenonTime	The attribute <i>phenomenonTime:TM_Object</i> shall describe the time that the result (6.2.2.9) applies to the property of the feature-of-interest (6.2.2.7). This is often the time of interaction by a sampling procedure (8.1.3) or observation procedure (6.2.2.10) with a real-world feature. NOTE 1 The phenomenonTime is the temporal parameter normally used in geospatial analysis of the result. NOTE 2 If the observedProperty of an observation is 'occurrence time' then the result should be the same as the phenomenonTime
resultQuality	If present, the attributes <i>resultQuality:DQ_Element</i> shall describe the quality of the result (6.2.2.9). This instance-specific description complements the description of the observation procedure (6.2.2.10), which provides information concerning the quality of all observations using this procedure. Quality of a result may be assessed following the procedures in ISO 19114:2003. Multiple measures may be provided (ISO/TS 19138:2006).

Attribut name	
resultTime	<p>The attribute <i>resultTime:TM_Instant</i> shall describe the time when the result became available, typically when the procedure (6.2.2.10) associated with the observation was completed. For some observations this is identical to the phenomenonTime. However, there are important cases where they differ.</p> <p>EXAMPLE 1 Where a measurement is made on a specimen in a laboratory, the phenomenonTime is the time the specimen was retrieved from its host, while the resultTime is the time the laboratory procedure was applied.</p> <p>EXAMPLE 2 The resultTime also supports disambiguation of repeat measurements made of the same property of a feature using the same procedure.</p> <p>EXAMPLE 3 Where sensor observation results are post-processed, the resultTime is the post-processing time, while the phenomenonTime is the time of initial interaction with the world.</p> <p>EXAMPLE 4 Simulations may be used to estimate the values for phenomena in the future or past. The phenomenonTime is the time that the result applies to, while the resultTime is the time that the simulation was executed.</p>
validTime	<p>If present, the attribute <i>validTime:TM_Period</i> shall describe the time period during which the result is intended to be used.</p> <p>NOTE This attribute is commonly required in forecasting applications.</p>

9.3.2 Durch das MDI-DE Portal bereitgestellt

MSRL_Bio-geographicalRegion

(Quelle: INSPIRE data model v3.0rc2, URL: <http://inspire-twg.jrc.ec.europa.eu/data-model/draft/r4002-ir/fc/> bzw. Dokument D2.8.III.7_v3.0.0)

Attribut name	Value type	Definition	Multiplicity	Stereotypes	Obligation / Code list
inspireId	Identifier	External object identifier of the spatial object.	0..1		
region Classification	Region Classification Value	Regionclass code, according to a classification scheme.	1		Technical Guidance (recommendation)
region Classification Level	Region Classification LevelValue	The classification level of the region class.	1	voidable	Implementing Rule (requirement)
region Classification Scheme	Region Classification SchemaValue	Classification scheme used for classifying regions.	1		Technical Guidance (recommendation)
geometry	GM_MultiSurface	The geometry defining the ecological region.			

9.4 Metadatenbeispiele

9.4.1 WMS GetCapabilities URL MSRL-D8-Schadstoffe

<http://mdi.niedersachsen.de/geoserver/MSRL-D8-Schadstoffe/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities>

9.4.2 WFS GetCapabilities

Beispiel: GetCapabilities URL MSRL- Daten

http://www.mdi-sh.org/geoserver_llur/MSRL-Daten/ows?service=wfs&version=1.1.0&request=GetCapabilities

9.4.3 Metadatenkatalog: GetRecordById

Beispiel: GetRecordById Request für den Downloadservice MSRL- Daten

[http://www.mdi-sh.org/nokis/servants/de/disy/preludio2/service/cat/csw/v_2_0_2/GetRecordByIdServant\\$Get?SERVICE=CSW&REQUEST=GetRecordById&VERSION=2.0.2&ElementSetName=full&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&Id=436f1ee4-3cfd-47cb-8f64-f3a5f2234fb0](http://www.mdi-sh.org/nokis/servants/de/disy/preludio2/service/cat/csw/v_2_0_2/GetRecordByIdServant$Get?SERVICE=CSW&REQUEST=GetRecordById&VERSION=2.0.2&ElementSetName=full&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&Id=436f1ee4-3cfd-47cb-8f64-f3a5f2234fb0)